

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. März 2004 (25.03.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/024381 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B23B 51/04,**
27/14

BREUNING GMBH [DE/DE]; Zeppelinstrasse 3, 74354
Besigheim (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/IJP2003/009426

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. August 2003 (26.08.2003)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KRUSZYNSKI, Jacek
[DIE/DE]; Friedensplatz 6, 70190 Stuttgart (DE). MOR-
LOK, Helmut [DIE/DE]; Eichenweg 30, 74369 Löchgau
(DE). SCHÜTT, Henry [DIE/DE]; Friedensstrasse 12,
74343 Sachsenheim (DE). LEUZE, Peter [DIE/DE];
Weinstrasse 48, 74399 Walheim (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(74) Anwälte: WOLF, Eckhard usw.; WOLF & LUTZ, Haupt-
mannsreute 93, 70193 Stuttgart (DE).

(30) Angaben zur Priorität:

102 41 841.1 9. September 2002 (09.09.2002) DE
103 21 635.9 13. Mai 2003 (13.05.2003) DE

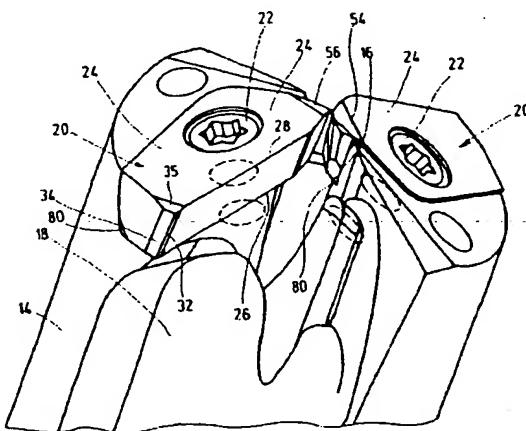
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK.

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): KOMET PRÄZISIONSWERKZEUGE ROBERT

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DRILLING TOOL WITH ALTERNATING CUTTING PLATES AND ALTERNATING CUTTING PLATES FOR SAID
DRILLING TOOL.

(54) Bezeichnung: BOHRWERKZEUG MIT WECHSEL SCHNEIDPLATTEN SOWIE WECHSEL SCHNEIDPLATTEN FÜR
EIN SOLCHES BOHRWERKZEUG



A2

WO 2004/024381

(57) Abstract: The invention relates to a dual-cutting drilling tool. The drilling tool comprises a base body (14) which is rotatable about a drill axis (36) and in which two plate seats (16) are arranged on the front face thereof for receiving identically configured alternating cutting plates (16). The alternative cutting plates are respectively provided on a main cutting edge (28) thereof with an adjacent first face (30), forming a cutting wedge, and a free surface (24). The main cutting edges (28) of the alternating cutting plates (20) complement each other in the region of a central, offset cutting part (28'), forming a cross-cutting edge which is interrupted by a center hole (60). The aim of the invention is to reduce the risk of breakage in the center area of the alternating cutting plates and to provide better guidance for the tool. According to the invention, slanting guiding inclinations (56) are provided on the free surface of the alternating cutting plates (20), extending from an apex line (54) to the center corner (46) of the plates. The free surfaces (24) are positively inclined in a radially outer region in the direction of advancement and are negatively inclined in the region of the guiding inclinations (56) thereof.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PII, PL, PT,
RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf ein zweischneidiges Bohrwerkzeug. Das Bohrwerkzeug weist einen um eine Bohrerachse (36) drehbaren Grundkörper (14) auf, in welchem stirnseitig zwei Plattsitze (16) zur Aufnahme von gleich ausgebildeten Wechselschneidplatten (20) angeordnet sind. Die Wechselschneidplatten weisen je eine an einer Hauptschneide (28) unter Bildung eines Schneidekeils anschließende Spanfläche (30) und Freifläche (24) auf. Die Hauptschneiden (28) der Wechselschneidplatten (20) ergänzen sich im Bereich einer zentralen, abgewinkelten Schneidenpartie (28') zu einer durch eine Zentrumslücke (60) unterbrochenen Querschneide. Ziel der Erfindung ist es, dass die Bruchgefahr im zentralen Bereich der Wechselschneidplatten verringert und eine bessere Führung des Werkzeugs erzielt wird. Hierzu wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, dass die Wechselschneidplatten (20) an ihrer Freifläche eine von einer Scheitellinie (54) bis zur zentralen Plattenecke (46) verlaufende, geneigte Leitschräge (56) aufweisen, wobei die Freiflächen (24) im radial äußeren Bereich in Vorschubrichtung positiv und im Bereich ihrer Leitschrägen (56) negativ geneigt sind.

Bohrwerkzeug mit Wechselschneidplatten sowie Wechselschneidplatten für ein solches Bohrwerkzeug

Beschreibung

5

Die Erfindung betrifft ein Bohrwerkzeug mit einem um eine Bohrerachse drehbaren Grundkörper, mit zwei im Spitzenbereich des Grundkörpers angeordneten Plattensitzen und mit in den Plattensitzen auswechselbar eingesetzten, an einer zentralen Plattenecke über die Bohrerachse hinweg unter Freilassung einer Zentrumslücke einander zugewandten Wechselschneidplatten, die eine von einer radial äußeren Führungsfase bis zur zentralen Plattenecke reichende Hauptschneide, und je eine sich im Bereich der Hauptschneide unter Bildung eines Schneidkeils treffende Spanfläche und Freifläche aufweisen, wobei die Hauptschneiden der Wechselschneidplatten sich im Bereich einer zentralen, vorzugsweise abgewinkelten Schneidenpartie zu einer durch die Zentrumslücke unterbrochenen Querschneide ergänzen. Weiter betrifft die Erfindung eine Wechselschneidplatte für den Einsatz in ein Bohrwerkzeug der genannten Art.

10 Bohrwerkzeuge dieser Art werden als doppelschneidige Vollbohrer verwendet, die ähnlich aufgebaut sind, wie ein Spiralbohrer, jedoch mit wechselbaren Schneidplatten. Die stirnseitig in die Bohrspitze eingeschraubten Wechselschneidplatten weisen im Bereich ihrer Hauptschneiden einen Spitzwinkel auf, der dafür sorgt, dass der Bohrer in der Bohrung zentriert wird

15 (DE-A 100 30 297). Da die Schneidplatten nicht über die Bohrerachse hinweg schneiden, sondern in diesem Bereich unter Freilassung der Zentrumslücke einen Abstand voneinander aufweisen, bleibt dort beim Bohrvorgang ein kleiner Butzen oder Zapfen stehen, der nicht zerspant wird. Der Abstand im Bereich der Zentrumslücke wird dabei so eingestellt, dass der entstehende Zapfen klein genug ist, damit er beim Bohrvorgang zerbröselt wird. Um

20 die beim Bohrvorgang auftretenden Druckkräfte zerstörungsfrei aufnehmen zu können, ist die zentrale Schneidenpartie im Verlauf der Schneide abge-

25

30

- 2 -

rundet oder facettiert. Beim Betrieb derartiger Bohrwerkzeuge hat es sich jedoch gezeigt, dass die auf diese Weise gebildete Schutzfase nicht ausreicht, um die Bruchgefahr der Wechselschneidplatte an dieser Stelle auszuschließen. Außerdem lässt die Führung des bekannten Bohrers beim Bohrvorgang zu wünschen übrig.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, das bekannte Bohrwerkzeug und die Wechselschneidplatten der eingangs angegebenen Art dahingehend zu verbessern, dass die Bruchgefahr im zentralen Bereich der Wechselschneidplatten verringert wird und eine bessere Führung des Werkzeugs gewährleistet ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe werden die in den Ansprüchen 1 und 41 angegebenen Merkmalskombinationen vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Die erfindungsgemäße Lösung besteht im wesentlichen, darin, dass die Wechselschneidplatten an ihrer Freifläche eine von einer vom Bereich ihrer zentralen Schneidenpartie ausgehenden Scheitellinie bis zur zentralen Plattencke verlaufende geneigte Leitschräge aufweisen, und dass die Freiflächen im radial äußeren Bereich in Vorschubrichtung positiv, sich pfeilartig ergänzend und im Bereich ihrer Leitschrägen in Vorschubrichtung negativ, sich zur Zentrumslücke hin trichterartig ergänzend geneigt sind. Die Zentrumsschrägen an den Schneidplatten sorgen dafür, dass die Bohrerspitze die Gestalt eines in Vorschubrichtung umgekehrten W erhält mit dem Effekt, dass die Spänklemmung im Bereich der Zentrumsschrägen reduziert wird und die beim Spanabriß auftretenden Druckkräfte sich über eine größere Fläche im Zentrumsbereich verteilen. Dadurch wird die Bruchgefahr im zentralen Plattenbereich wirksam vermieden.

- 3 -

Die nachstehenden Ausführungen beziehen sich überwiegend auf den Fall der stehenden Wechselschneidplatten, deren Durchtrittsöffnung die Freifläche und die der Freifläche abgewandte Auflagefläche durchdringt. Grundsätzlich ist das Prinzip der Erfindung auch auf Bohrwerkzeuge mit liegenden Wechselschneidplatten übertragbar, bei welchen nicht die Freifläche, sondern die Spanfläche und die der Spanfläche abgewandte Auflagefläche von der Durchtrittsöffnung für ein Befestigungsorgan durchdrungen sind. In diesem Fall sind die Plattensitze im Spitzbereich des Grundkörpers liegend angeordnet.

10 Der Zentrumsschräge kommt eine Führungsfunktion für den im Zentrumsbereich entstehenden Restspan in Richtung Zentrumslücke zu. Eine Freisparung im Bereich der zentralen Plattenecke sowie eine gegenüber den Plattensitzen axial zurückversetzte konkave Kontur im Grundkörper ergeben außerdem eine verbesserte Spanabfuhr. Die konkave Kontur im Grundkörper sorgt ferner dafür, dass die Kerbwirkung der beim Bohrvorgang im Bereich der Bohrerseele angreifenden Spreizkräfte reduziert wird.

20 Vorteilhafterweise schließen die zur zentralen und zur radial äußeren Schneidenpartie der Hauptschneide gehörenden Spanflächenabschnitte im Übergangsbereich einen Querschneidenwinkel kleiner 70° , vorzugsweise 20° bis 40° miteinander ein. Bei exakt symmetrischer Anordnung der Wechselschneidplatten am Grundkörper ergibt sich eine symmetrische Betriebsweise mit ausgeglichenen Radialkräften. Dadurch ist der Bohrer in seiner Lage bezüglich der beiden Schneidplatten beim Bohrvorgang unbestimmt. Geringe Radialkraft-Unterschiede beim Schneidvorgang reichen aus, um den Bohrer in die eine oder andere Richtung abzudrängen. Diese Unbestimmtheit führt dazu, dass Toleranzen entstehen, die auf das zufällige Abdrängen in die eine oder andere radiale Richtung zurückzuführen sind. Deshalb ist bei einer solchen Konfiguration die Zylindrizität der Bohrung nicht immer gewährleistet.

- 4 -

Genauere Bohrungen können erzielt werden, wenn durch Einbringung einer gewissen Unsymmetrie in der Plattenanordnung eine Bearbeitungsdominanz an einer der beiden Wechselschneidplatten erzeugt wird. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass die einander entsprechenden Abschnitte der Hauptschneiden der beiden Wechselschneidplatten einen Winkel ungleich 180° miteinander einschließen. Es hat sich gezeigt, dass eine geringe Abweichung, beispielsweise zwischen 0° und 4° zu einer ausreichenden Vorzugsrichtung führt, ohne dass es dabei zu einer übermäßigen Ungleichheit im Verschleiß kommt. Es reicht völlig aus, wenn der Winkelversatz 10 etwas größer als die sich auf die Abdrängwirkung auswirkenden Toleranzen gewählt wird. Die mit ihrer Schneide voreilende Platte übernimmt dabei die dominante Führungsfunktion, während die nacheilende Platte nachgeführt wird. Die Plattendominanz kann auch dadurch beeinflusst werden, dass die Wechselschneidplatten in axialer Richtung einen Versatz aufweisen. Die axial führende Platte erzeugt einen etwas dickeren Span. Der optimale Axialversatz liegt dementsprechend in der Größenordnung 1/100 mm, vorzugsweise 0,005 mm bis 0,05 mm. Wenn die Dominanz zwischen den Platten richtig eingestellt ist, erhält man eine eindeutige radiale Führung an der Bohrungswand über die radial außen liegende Führungsfase der nicht dominanten Platte.

Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Durchtrittsöffnung enthaltende radial äußere Freiflächenpartie und die zentrale Leitschräge im Bereich der Scheitellinie einen Scheitelwinkel kleiner 170° , 25 vorzugsweise 120° bis 160° einschließen.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung geht die Scheitellinie von einer Position innerhalb der zentralen Schneidenpartie aus und verläuft zu einer gegenüberliegenden Plattenkante, wobei sich die zentrale Schneidenpartie und die gegenüberliegende Plattenkante in der zentralen Plattencke treffen. Daraus folgt, dass die zentrale Leitfläche einen durch die Scheitellinie, einen Abschnitt der zentralen Schneidenpartie und einen

- 5 -

Abschnitt der benachbarten Plattenkante begrenzten dreieckigen Umriss aufweist. Vorteilhafterweise beträgt hierbei die zwischen der Scheitellinie und der Plattenecke gemessene Höhe der im Umriss dreieckigen zentralen Leitfläche ein Vielfaches, vorzugsweise das 5- bis 20-fache der Weite der Zentrumslücke, wobei die Weite der Zentrumslücke sich nach der Zähigkeit des zu verarbeitenden Werkstückmaterials richtet und zweckmäßig kleiner als 0,3 mm ist.

Um beim Bohrvorgang die Kühlung im Bereich der Wechselschneidplatten und die Spanabfuhr zu verbessern, wird gemäß einer alternativen oder bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, dass die Wechselschneidplatten mit ihren der Spanfläche abgewandten Anlageflächen und mit ihrer Auflagefläche gegen komplementäre Sitzflächen des Plattensitzes anliegen, dass die Anlageflächen über je eine mit den Sitzflächen des Plattensitzes einen kanalartigen Freiraum bildende Auflagefase in die Auflagefläche übergehen und dass in jeden Plattensitz im Bereich des kanalartigen Freiraums je ein im Grundkörper angeordneter, mit einem Kühlsmiermittel beaufschlagbarer Kühlkanal mündet. Der kanalartige Freiraum ist dabei zweckmäßig sowohl nach innen zur Zentrumslücke als auch nach außen zur radial äußeren Führungsphase hin offen. Der durch die Kühlkanäle geleitete Kühlsmierstoff trägt an der außenseitigen Führungsphase zur Kühlung und Schmierung bei, während er nach innen zur Zentrumslücke hin für den Abtransport der dort auftretenden Krümelspäne in die Spankanäle sorgt.

Vorteilhafterweise gehen die von der Spanfläche abgewandten Anlageflächen der Wechselschneidplatten und deren Auflagefasen über eine gerundete Plattenecke ineinander über, wobei der Kühlkanal vorteilhaft in der Nähe der abgerundeten Plattenecke in den Plattensitz mündet.

Um die beim Bohrvorgang auftretenden Radialkräfte nicht allein von den Festigungsschrauben aufnehmen zu müssen, wird gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, dass die Plattensitze

- 6 -

und die Wechselschneidplatten komplementär ineinander greifende Verzahnungen zur Erzeugung eines radialen Formschlusses aufweisen.

Zur weiteren Verbesserung der Schneideigenschaften des Bohrwerkzeugs

5 wird gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, dass die Wechselschneidplatte im Bereich der Spanfläche eine zumindest an einem Teil der Hauptschneide angrenzende Spanformmulde aufweist. Die Spanformmulde kann zumindest partiell in den Bereich der zentralen Schneidpartie, gegebenenfalls sogar über die Scheitellinie hinweg in den Bereich der an die Leitschrägen angrenzenden Spannfläche in die Nähe der zentralen Plattenecke hineinreichen. Außerdem kann die Spanformmulde bis in die Nähe der Nebenschneide heranreichen, und diese eventuell sogar durchdringen. Die Spanformmulde weist zweckmäßig eine konkave, vorzugsweise eine teilzylindrische Bodenfläche auf. Vorteilhafterweise sind die

10 Hauptschneide und die Spanformmulde durch eine vorzugsweise parallel zur Hauptschneide verlaufende Fase voneinander getrennt. Die beschriebene Spanformmulde soll vor allem dafür sorgen, dass der beim Bohrvorgang entstehende Span so geformt wird, dass er vom Zentrum weggezogen wird.

15 Eine weitere Verbesserung in dieser Hinsicht kann dadurch erzielt werden, dass die Hauptschneide durch im Abstand voneinander angeordnete Spanbrecherkerben unterbrochen ist. Die Spanbrecherkerben sind zweckmäßig außerhalb der zentralen Schneidenpartie angeordnet. Grundsätzlich können jedoch auch im Bereich der zentralen Schneidenpartie Spanbrecherkerben

20 vorgesehen werden.

25

Die Nebenschneide ist gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung in ihrem Verlauf parallel zur Bohrerachse oder um einen Winkel bis zu 30° divergierend gegenüber der Vorschubrichtung ausgerichtet.

30

Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

- 7 -

Fig. 1 eine schaubildliche Darstellung eines Bohrwerkzeugs mit stehenden Wechselschneidplatten;

5 Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 1;

Fig. 3a eine Stirnseitenansicht des Bohrwerkzeugs nach Fig. 1;

10 Fig. 3b einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 3a;

Fig. 4a und b zwei vergrößerte Ausschnitte des Bohrwerkzeugs in je einer Seitenansicht;

15 Fig. 5a bis c eine Wechselschneidplatte für das Bohrwerkzeug in drei verschiedenen schaubildlichen Darstellungen;

Fig. 6 eine schaubildliche Darstellung eines Bohrwerkzeugs mit liegenden Wechselschneidplatten;

20 Fig. 7a und b zwei vergrößerte Ausschnitte aus dem Spitzenbereich des Bohrwerkzeugs nach Fig. 6;

Fig. 8 eine Stirnseitenansicht des Bohrwerkzeugs nach Fig. 6;

25 Fig. 9 eine Seitenansicht der Wechselschneidplatte für das Bohrwerkzeug nach Fig. 6;

Fig. 10a bis d je eine Wechselschneidplatte für das Werkzeug mit unterschiedlich ausgestalteten Spanformmulden im Bereich der Spanflächen in schaubildlichen Darstellungen;

30

- 8 -

Fig. 11a und b zwei Ausführungsbeispiele einer Wechselschneidplatte für das Bohrwerkzeug mit verschieden gestalteten Spanbrecherkerben im Bereich der Hauptschneide jeweils in schaubildlicher Darstellung.

5

Die in der Zeichnung dargestellten Bohrwerkzeuge sind als zweiseitige Vollbohrer ausgebildet. Die Bohrwerkzeuge sind für den Einsatz in Werkzeugmaschinen bestimmt und weisen zu diesem Zweck einen von einem Kupplungsflansch 10 für eine Planflächenanlage begrenzten Kupplungsschaft 12 für den Anschluss an eine nicht dargestellte Maschinenspindel auf. Mit dem Kupplungsflansch 10 ist außerdem ein langgestreckter Grundkörper 14 verbunden, der stirnseitig mit zwei Plattsitzen 16 versehen ist, von denen aus sich Spanfördernuten 18 über die Länge des Grundkörpers 14 erstrecken. In den Plattsitzen 16 sind zwei gleich ausgebildete Wechselschneidplatten 20 angeordnet und mit Befestigungsschrauben 22 am Grundkörper 14 befestigt.

Die stehend angeordneten Schneidplatten 20 nach Fig. 1 bis 5 weisen eine Freifläche 24 und eine von dieser abgewandte Auflagefläche 26 auf, die planparallel zueinander ausgerichtet sind. Auf der Seite der Spanfördernut wird die Freifläche 24 durch die Hauptschneide 28 und die daran anschließende, in die Spanfördernut 18 mündende Spanfläche 30 begrenzt. Radial nach außen hin schließen sich an die Hauptschneide 28 und die Spanfläche 30 eine zugleich als Führungskante ausgebildete Nebenschneide 32 und eine Führungsfase 34 an. Die Nebenschneide 32 und die Führungsfase 34 erstrecken sich im Anschluss an eine Schneidfase 35 über die Plattendicke hinweg parallel zur Bohrerachse 36. Die Führungsfasen 34 der beiden Schneidplatten 20 unterstützen die Führung des Bohrwerkzeugs im Bohrloch, während der Spitzenwinkel zwischen den Hauptschneiden 28 der beiden Schneidplatten 20, der vor allem in Fig. 4 erkennbar ist, eine Zentrierung des Bohrers im Bohrloch gewährleistet. Die Befestigungsöffnung 44 für den Durchgriff der Befestigungsschrauben 22 greift quer zwischen Freifläche 24

- 9 -

und Auflagefläche 26 durch die Wechselschneidplatten hindurch. Wie vor allem aus Fig. 3b zu ersehen ist, weisen die Hauptschneiden 28 der Wechselschneidplatten 20 eine um einen Querschneidenwinkel α von etwa 30° abgewinkelte zentrale Schneidenpartie 28' auf, die sich bis zur zentralen
5 Plattenecke 46 erstreckt, von der aus sich eine in eine die Anlagefläche 48 begrenzende Anlagekante 50 übergehende Zentrumsfase 52 befindet. Die Freifläche 24 weist eine von einer im Bereich zwischen Durchtrittsöffnung 44 und innerer Plattenecke 46 angeordneten Scheitellinie 54 bis zur inneren Plattenecke 46 verlaufende, in Richtung Auflagefläche 26 geneigte Leitschräge 56 auf. Der Scheitelwinkel β zwischen der radial äußeren, die Durchtrittsöffnung 44 enthaltenden Freiflächenpartie 24 und der Leitschräge 56 beträgt bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel etwa 140°. Die Scheitellinie 54 geht dabei von einer Position innerhalb der zentralen Schneidenpartie 28' aus und reicht bis zur gegenüberliegenden Plattenkante 50. Wie aus Fig.
10 15 zu ersehen ist, weist die zentrale Leitschräge eine durch die Scheitellinie 54, einen Abschnitt der zentralen Schneidenpartie 28' und einen Abschnitt der Plattenkante 50 begrenzten dreieckigen Umriss auf. Weiter ist im Bereich der zentralen Plattenecke auf der Seite der Auflagefläche 26 eine zum Grundkörper 14 hin randoffene Freisparung 58 angeordnet.

20

Im montierten Zustand weisen die Wechselschneidplatten 20 im Bereich ihrer Plattenecken 46 unter Bildung der Zentrumslücke 60 einen kleinen Abstand von 0,05 bis 0,2 mm auf. Die zentralen Schneidenpartien 28' der beiden Wechselschneidplatten sind dabei so einander zugeordnet, dass sie sich zu
25 einer durch die Zentrumslücke 60 unterbrochenen Querschneide ergänzen. Wie insbesondere aus Fig. 4a zu ersehen ist, schließen die Freiflächen 24 in ihrem radial äußeren Bereich in Vorschubrichtung einen positiven Spitzenwinkel γ ein, der dafür sorgt, dass der Bohrer beim Bohrvorgang am Bohrungsgrund zentriert wird. Im Bereich der Leitschrägen 56 dagegen sind
30 die zentralen Schneidenpartien 28' der beiden Schneidplatten in Vorschubrichtung negativ, sich zur Zentrumslücke 60 hin trichterartig ergänzend geneigt und bilden einen Trichterwinkel δ . Auch dieser Winkel trägt zur Zentrierung am Bohrungsgrund bei und sorgt dafür, dass die im

- 10 -

am Bohrungsgrund bei und sorgt dafür, dass die im Zentrum bei der Spanerzeugung entstehenden Druckkräfte über eine größere Fläche verteilt und dadurch reduziert werden. In den Fig. 5b und c ist erkennbar, dass die von der Spanfläche 30 abgewandten Anlageflächen 48, 64 über eine gerundete
5 Plattencke 66 ineinander und über Auflagefasen 68, 69, 70 in die Auflagefläche 26 übergehen. Die Auflagefasen 68, 69, 70 bilden zusammen mit den benachbarten Sitzflächen des Plattensitzes 16 einen kanalartigen Freiraum 80, der sowohl radial nach innen zur Zentrumslücke 60 hin als auch nach außen zur äußeren Führungsfase 34 hin offen ist (Fig. 3b und 4b). Der kanalartige Freiraum 80 eines jeden Plattensitzes 16 kommuniziert über je eine Mündungsöffnung 82 und einen Stichkanal 84 mit einem im Grundkörper angeordneten Kühlkanal 86, der eine zweite stirnseitig am Grundkörper angeordnete Austrittsöffnung 88 aufweist und der im rückwärtigen Bereich des Bohrwerkzeugs mit einem Kühlschmiermittel unter Druck beaufschlagbar
10 ist. Das über die Mündungsöffnung 82 in den kanalartigen Freiraum 80 gelangende Kühlschmiermittel trägt auf der Außenseite zur Führungsfase 34 hin zur Kühlung und Schmierung beim Bohrvorgang bei, während es nach innen zur Zentrumslücke 60 hin für den Abtransport der dort entstehenden Krümelspäne in die Spankanäle 18 sorgt.
15

20

Die im montierten Zustand im Wesentlichen radial ausgerichtete Anlagefläche 64 kann grundsätzlich auch stufenförmig ausgebildet werden, so dass sich ein radialer Formschluss mit einem an der betreffenden Stelle entsprechend stufenförmig ausgebildeten Plattensitz ergibt. Damit kann die Befestigungsschraube 22 von Radialkräften, die beim Bohrvorgang auftreten, entlastet werden.

Wie außerdem aus Fig. 4a zu ersehen ist, weist der Grundkörper im Bereich der Zentrumslücke 60 zwischen den Plattensitzen eine gegenüber den Plattensitzen axial zurückversetzte konkave Kontur 72 auf, die dafür sorgt, dass es aufgrund der in diesem Bereich beim Bohrvorgang angreifenden Biegekräfte zu keiner unzulässigen Kerbwirkung kommt.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 bis 9 weisen die Schneidplatten 20 eine Spanfläche 30 und eine von dieser abgewandten Auflagefläche 26 auf, die planparallel zueinander ausgerichtet sind. Die in die Spanfördernut 18

5 mündende Spanfläche 30 wird durch die Hauptschneide 28 und die daran anschließende Freifläche 30 begrenzt. Radial nach außen hin schließen sich an die Hauptschneide 28 und die Spanfläche 30 eine zugleich als Führungskante ausgebildete Nebenschneide 32 und eine Führungsfase 34 an. Die Nebenschneide 32 und die Führungsfase 34 erstrecken sich im Anschluss an

10 eine Schneidfase 35 über die lokale Plattenhöhe hinweg parallel zur Bohrerachse 36. Die Führungsfasen 34 der beiden Schneidplatten 20 unterstützen die Führung des Bohrwerkzeugs im Bohrloch, während der Spitzenwinkel zwischen den Hauptschneiden 28 der beiden Schneidplatten 20 eine Zentrierung des Bohrers im Bohrloch gewährleistet. Die Befestigungsöffnung 44 für

15 den Durchgriff der Befestigungsschrauben 22 greift quer zwischen Spanfläche 30 und Auflagefläche 26 durch die Wechselschneidplatten hindurch. Wie vor allem aus Fig. 8 zu ersehen ist, weisen die Hauptschneiden 28 der Wechselschneidplatten 20 eine um einen Querschneidenwinkel α von etwa 30° abgewinkelte zentrale Schneidenpartie 28' auf, die sich bis zur zentralen

20 Plattenecke 46 erstreckt. Die Freifläche 24 weist eine von einer Scheitellinie 54 bis zur inneren Plattenecke 46 verlaufende, nach innen geneigte Leitschräge 56 auf. Der Scheitelwinkel β zwischen der radial äußeren Freiflächenpartie 24 und der Leitschräge 56 beträgt bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel etwa 140°. Die Scheitellinie 54 geht dabei von einer Position

25 innerhalb der zentralen Schneidenpartie 28' aus und reicht bis zur rückwärtigen Plattenkante 50. Wie aus Fig. 2b zu ersehen ist, weist die zentrale Leitschräge 56 eine durch die Scheitellinie 54, einen Abschnitt der zentralen Schneidenpartie 28' und einen Abschnitt der Plattenkante 50 begrenzten mehreckigen Umriss auf. Weiter ist im Bereich der zentralen Plattenecke 46

30 eine zum Grundkörper 14 hin randoffene Freisparung 58 angeordnet.

- 12 -

Im montierten Zustand weisen die Wechselschneidplatten 20 im Bereich ihrer Plattecken 46 unter Bildung der Zentrumslücke 60 einen kleinen Abstand von 0,05 bis 0,2 mm auf. Die zentralen Schneidenpartien 28' der beiden Wechselschneidplatten sind dabei so einander zugeordnet, dass sie sich zu 5 einer durch die Zentrumslücke 60 unterbrochenen Querschneide ergänzen. Wie insbesondere aus Fig. 9 zu ersehen ist, schließen die Freiflächen 24 in ihrem radial äußereren Bereich in Vorschubrichtung einen positiven Spitzenwinkel ein, der dafür sorgt, dass der Bohrer beim Bohrvorgang am Bohrungsgrund zentriert wird. Im Bereich der Leitschrägen 56 dagegen sind die 10 zentralen Schneidenpartien 28' der beiden Schneidplatten in Vorschubrichtung negativ, sich zur Zentrumslücke 60 hin trichterartig ergänzend geneigt und bilden einen Trichterwinkel. Auch dieser Winkel trägt zur Zentrierung am Bohrungsgrund bei und sorgt dafür, dass die im Zentrum bei der Spanerzeugung entstehenden Druckkräfte über eine größere Fläche verteilt und da- 15 durch reduziert werden.

Bei den in den Figuren 10a bis d gezeigten Ausführungsbeispielen sind im Bereich der Spanflächen 30 der Wechselschneidplatten 20 Spanformmulden 90 vorgesehen, die unmittelbar oder über eine Fase 92 an die Hauptschneide 28 angrenzen und im wesentlichen parallel zu dieser verlaufen. Die vier Ausführungsbeispiele unterscheiden sich im Wesentlichen in der Anordnung und Ausbildung der Spanformmulde 90 in Bezug auf die Hauptschneide 28: Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 10a taucht die Spanformmulde leicht in den äußeren Teil der Spanfläche 30' der Querschneide 28' ein und taucht 25 in einem kleinen Abstand vor der Nebenschneide 32 aus der Spanfläche 30 aus. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 10b durchdringt die Spanformmulde 90 die Nebenschneide 32 und taucht vor der Trennlinie 94 zwischen der Spanfläche 30 und dem inneren Spanflächenteil 30' aus der Spanfläche 30 aus. Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 10c weist eine im wesentlichen 30 zylindrische Spanformmulde auf, die exakt parallel zur Hauptschneide 28 außerhalb der Querschneide verläuft und sowohl die Nebenschneide 32 als auch die Trennlinie 94 zum inneren Spanflächenteil 30' durchdringt. Bei dem

- 13 -

in Fig. 10d gezeigten Ausführungsbeispiel ist eine Spanformmulde vorgesehen, die sich sowohl über den äußeren Teil der Spanfläche 30 als auch entlang der zentralen Schneidenpartie 28' über den inneren Spanflächenteil 30' bis nahe zur zentralen Plattenecke 46 erstreckt. Die Spanformmulden 90 haben bei den in den Figuren 10a bis d gezeigten Ausführungsbeispielen vor allem die Aufgabe, den Span beim Bohrvorgang so zu formen, dass er von der Bohrerachse nach außen gedrängt wird.

Eine weitere Verbesserung in dieser Hinsicht kann mit den in Fig. 11a und b gezeigten Ausführungsbeispielen erzielt werden, bei denen im Bereich der Hauptschneide 28 im Abstand voneinander angeordnete Spanbrecherkerben 96', 96'' vorgesehen sind, die die Hauptschneide 28 durchdringen. Die Spanbrecherkerben 96 haben die Aufgabe, den beim Bohrvorgang entstehenden Span so zu verformen und zu brechen, dass er leichter über die Spanfördernuten des Bohrwerkzeugs abtransportiert werden kann.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 9, das eine Wechselschneidplatte für den liegenden Einsatz im Bohrerkörper zeigt, ist im Bereich der Spanfläche gleichfalls eine Spanformmulde 90 angedeutet. Weiter sind dort Auflagefasen 68 und 70 vorgesehen, die zusammen mit den benachbarten Sitzflächen des Plattensitzes einen kanalartigen Freiraum 80 bilden, der mit einem Kühlkanal 86 im Grundkörper kommuniziert.

Zusammenfassend ist folgendes festzuhalten: Die Erfindung bezieht sich auf ein zweischneidiges Bohrwerkzeug. Das Bohrwerkzeug weist einen um eine Bohrerachse 36 drehbaren Grundkörper 14 auf, in welchem stirnseitig zwei Plattensitze 16 zur Aufnahme von gleich ausgebildeten Wechselschneidplatten 20 angeordnet sind. Die Wechselschneidplatten weisen je eine an einer Hauptschneide 28 unter Bildung eines Schneidkeils anschließende Spanfläche 30 und Freifläche 24 auf. Die Hauptschneiden 28 der Wechselschneidplatten 20 ergänzen sich im Bereich einer zentralen, abgewinkelten Schneidenpartie 28' zu einer durch eine Zentrumslücke 60 unterbrochenen Quer-

- 14 -

schneide. Ziel der Erfindung ist es, dass die Bruchgefahr im zentralen Bereich der Wechselschneidplatten verringert und eine bessere Führung des Werkzeugs erzielt wird. Hierzu wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, dass die Wechselschneidplatten 20 an ihrer Freifläche eine von einer Scheitellinie 54 bis zur zentralen Plattenecke 46 verlaufende, geneigte Leitschräge 56 aufweisen, wobei die Freiflächen 24 im radial äußeren Bereich in Vorschubrichtung positiv und im Bereich ihrer Leitschrägen 56 negativ geneigt sind.

5

10 Die Erfindung ist nicht beschränkt auf die in den Ansprüchen 1, 23, 41 und 50 angegebenen Merkmalskombinationen. Die Anmelderin behält sich vor, das Patentbegehren in Abhängigkeit vom Prüfungsergebnis auf eines oder mehrere in der Beschreibung und in der Zeichnung offenbarten Merkmale oder Teilmerkmale zu richten.

15

Patentansprüche

1. Bohrwerkzeug mit einem um eine Bohrerachse (36) drehbaren Grundkörper (14), mit zwei im Spitzenbereich des Grundkörpers (14) angeordneten Plattensitzen (16) und mit in die Plattensitze (16) auswechselbar eingesetzten, an einer zentralen Plattenecke (46) über die Bohrerachse (36) hinweg unter Freilassung einer Zentrumslücke (60) einander zugewandten Wechselschneidplatten (20), die eine von einer radial äußeren Führungsfase (34) bis zur zentralen Plattenecke (46) reichende Hauptschneide (28) und je eine sich im Bereich der Hauptschneide (28) unter Bildung eines Schneidkeils treffende Spanfläche (30) und Freifläche (24) aufweisen, wobei die Hauptschneiden (28) der Wechselschneidplatten (20) sich im Bereich einer zentralen, vorzugsweise abgewinkelten Schneidenpartie (28') zu einer durch die Zentrumslücke (60) unterbrochenen Querschneide ergänzen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wechselschneidplatten (20) an ihrer Freifläche (24) eine von einer vom Bereich ihrer zentralen Schneidenpartie (28') ausgehenden Scheitellinie (54) bis zur zentralen Plattenecke (46) verlaufende, geneigte Leitschräge (56) aufweisen, und dass die Freiflächen (24) im radial äußeren Bereich in Vorschubrichtung positiv (γ), sich pfeilartig ergänzend und im Bereich ihrer Leitschrägen (56) in Vorschubrichtung negativ (δ), sich zur Zentrumslücke (60) hin trichterartig ergänzend geneigt sind.
2. Bohrwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wechselschneidplatten eine von der Freifläche (24) abgewandte Auflagefläche (26) und eine die Freifläche (24) und die Auflagefläche (26) durchdringende Durchtrittsöffnung (44) für ein Befestigungsorgan (22) aufweisen, und dass die Leitschräge (56) in Richtung der jeweiligen Auflagefläche (26) geneigt ist.

- 16 -

3. Bohrwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wechselschneidplatten eine von der Spanfläche (30) abgewandte Auflagefläche (26) und eine, die Spanfläche (30) und die Auflagefläche (26) durchdringende Durchtrittsöffnung (44) für ein Befestigungsorgan (22) aufweisen.
5
4. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zur zentralen und zur radial äußeren Schneidenpartie der Hauptschneide (28) gehörenden Spanflächenabschnitte (30) im Übergangsbereich einen Querschneidenwinkel (α) kleiner 70° einschließen.
10
5. Bohrwerkzeug nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Querschneidenwinkel (α) 20° bis 40° beträgt.
15
6. Bohrwerkzeug nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Übergangskante zwischen den beiden Spanflächenabschnitten (30) gerundet ist.
- 20 7. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die radial äußere Freiflächenpartie (24) und die zentrale Leitschräge (56) im Bereich der Scheitellinie (54) einen Scheitelwinkel (β) $< 170^\circ$ miteinander einschließen.
- 25 8. Bohrwerkzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Scheitelwinkel (β) 120° bis 160° beträgt.
9. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 2 oder 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Scheitellinie (54) von einer Position innerhalb der zentralen Schneidenpartie (28') ausgeht und zu einer gegenüberliegenden Plattenkante (50) verläuft, wobei sich die zentrale Schneiden-
30

- 17 -

partie (28') und die gegenüberliegende Plattenkante (50) in der zentralen Plattenecke (46) treffen.

10. Bohrwerkzeug nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zentrale Leitfläche (56) einen durch die Scheitellinie (54), einen Abschnitt der zentralen Schneidenpartie (28') und einen Abschnitt der benachbarten Plattenkante (50) begrenzten dreieckigen Umriss aufweist.
5
11. Bohrwerkzeuge nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zwischen der Scheitellinie (54) und der Plattenecke (42) gemessene Höhe der im Umriss dreieckigen zentralen Leitfläche (56) ein Vielfaches, vorzugsweise das fünf- bis zwanzigfache der Weite der Zentrumslücke (60) beträgt.
10
15. 12. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Scheitellinie (54) von einer Position innerhalb der zentralen Schneidenpartie (28') ausgeht und zu einer anlagenflächenseitigen Plattenkante (50) verläuft.
20. 13. Bohrwerkzeug nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zentrale Leitfläche (56) einen durch die Scheitellinie (54), einen Abschnitt der zentralen Schneidenpartie (28') und einen Abschnitt der anlagenflächenseitigen Plattenkante (50) begrenzten mehreckigen Umriss aufweist.
25
30. 14. Bohrwerkzeuge nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zwischen der Scheitellinie (54) und der zentralen Plattenecke (46) gemessene Durchmesser der im Umriss mehreckigen zentralen Leitfläche (56) ein Vielfaches, vorzugsweise das fünf- bis zwanzigfache der Weite der Zentrumslücke (60) beträgt.

- 18 -

15. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Weite der Zentrumslücke (60) $< 0,3$ mm beträgt.
16. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die einander entsprechenden Abschnitte der Hauptschneiden (28,28') der beiden Wechselschneidplatten (20) einen Winkel ungleich 180° miteinander einschließen.
5
17. Bohrwerkzeug nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkelversatz gegenüber 180° zwischen 1° und 4° beträgt.
10
18. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Schneidplatten (20) axial gegeneinander versetzt sind.
15
19. Bohrwerkzeug nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Axialversatz in der Größenordnung 1/100 mm, vorzugsweise 0,005 mm bis 0,05 mm beträgt.
20. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 2 oder 4 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (14) im Bereich der Zentrumslücke (60) zwischen den Plattsitzen (16) eine gegenüber den Plattsitzen axial zurückversetzte konkave Kontur (72) aufweist.
20
21. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 2 oder 4 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Plattsitz (16) und die Wechselschneidplatte (20) komplementär ineinander greifende Verzahnungen zur Erzeugung eines radialen Formschlusses aufweisen.
25
22. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 2 oder 4 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Wechselschneidplatten (20) mit ihren der Spanfläche (30) abgewandten Anlageflächen (48,64) und mit ihrer Auf-
30

- 19 -

lagefläche (26) gegen komplementäre Sitzflächen des Plattensitzes anliegen, dass die Anlageflächen (48,64) über je eine mit den benachbarten Sitzflächen des Plattensitzes (16) einen kanalartigen Freiraum (80) bildende Auflagefase (68,70) in die Auflagefläche (26) übergehen und dass in jeden Plattensitz im Bereich des kanalartigen Freiraums (80) ein im Grundkörper (16) angeordneter, mit einem Kühlsmiermittel beaufschlagbarer Kühlkanal (84,86) mündet.

5

23. Bohrwerkzeug mit einem um eine Bohrerachse (36) drehbaren Grundkörper (14), mit zwei stirnseitig im Grundkörper (14) angeordneten Plattensitzen (16) und mit in die Plattensitze (16) auswechselbar eingesetzten, an einer zentralen Plattenecke (46) über die Bohrerachse (36) hinweg unter Freilassung einer Zentrumslücke (60) einander zugewandten Wechselschneidplatten (20), die eine von einer radial äußeren Führungsfase (34) bis zur zentralen Plattenecke (46) reichende Hauptschneide (28), je eine sich im Bereich der Hauptschneide (28) unter Bildung eines Schneidkeils treffende Spanfläche (30) und Freifläche (24), eine von der Freifläche (24) abgewandte Auflagefläche (26) und eine die Freifläche (24) und die Auflagefläche (26) durchdringende Durchtrittsöffnung (44) für ein Befestigungsorgan (22) aufweisen, wobei die Hauptschneiden (28) der Wechselschneidplatten (20) sich im Bereich einer zentralen, vorzugsweise abgewinkelten Schneidenpartie (28') zu einer durch die Zentrumslücke (60) unterbrochenen Querschneide ergänzen, dadurch gekennzeichnet, dass die Wechselschneidplatten (20) mit ihren der Spanfläche (30) abgewandten Anlageflächen (48,64) und mit ihrer Auflagefläche (26) gegen komplementäre Sitzflächen des Plattensitzes anliegen, dass die Anlageflächen (48,64) über je eine mit den benachbarten Sitzflächen des Plattensitzes (16) einen kanalartigen Freiraum (80) bildende Auflagefase (68,70) in die Auflagefläche (26) übergehen und dass in jeden Plattensitz im Bereich des kanalartigen Freiraums (80) ein im Grundkörper (16) angeordneter, mit einem Kühlsmiermittel beaufschlagbarer Kühlkanal (84,86) mündet.

10

15

20

25

30

- 20 -

24. Bohrwerkzeug nach Anspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass der kanalartige Freiraum (80) zur Zentrumslücke (60) hin offen ist.
- 5 25. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 22 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass der kanalartige Freiraum (80) zur radial äußeren Führungsphase (34) hin offen ist.
- 10 26. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 22 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass die von der Spanfläche (30) abgewandten Anlageflächen (48,64) der Wechselschneidplatte und deren Auflagefasen (68, 70) über eine gerundete Plattenecke (66, 69) ineinander übergehen.
- 15 27. Bohrwerkzeug nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kühlkanal (84,86) in der Nähe der abgerundeten Plattenecke (66) über eine Mündungsöffnung (82) in den Plattsitz (16) mündet.
- 20 28. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 27, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wechselschneidplatten (20) im Bereich ihrer Spanflächen (30) eine zumindest an einen Teil der Hauptschneide (28, 28') angrenzende Spanformmulde (90) aufweisen.
- 25 29. Bohrwerkzeug nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spanformmulde (90) zumindest partiell in den Bereich der zentralen Schneidenpartie (28') hineinreicht.
- 30 30. Bohrwerkzeug nach Anspruch 28 oder 29, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spanformmulde (90) in den Bereich der an die Leitschräge angrenzende Spanfläche (30) heranreicht.

- 21 -

31. Bohrwerkzeug nach Anspruch 30, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spanformmulde (90) bis in die Nähe der zentralen Plattencke heranreicht.
- 5 32. Bohrwerk nach einem der Ansprüche 28 bis 31, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spanformmulde (90) bis an die äußere Nebenschneide (32) heranreicht.
- 10 33. Bohrwerkzeug nach Anspruch 32, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spanformmulde (90) die äußere Nebenschneide (32) durchdringt.
- 15 34. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 28 bis 33, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hauptschneide (28) und die Spanformmulde (90) durch eine im wesentlichen parallel zur Hauptschneide (28) verlaufende Fase (92) voneinander getrennt sind.
- 20 35. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 28 bis 34, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spanformmulde (90) eine konkave Bodenfläche aufweist.
36. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 28 bis 34, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spanformmulde (90) eine teilzylindrische konkave Bodenfläche aufweist.
- 25 37. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 36, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hauptschneide (28) durch im Abstand voneinander angeordnete Spanbrecherkerben (96', 96'') unterbrochen ist.
- 30 38. Bohrwerkzeug nach Anspruch 37, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spanbrecherkerben (96', 96'') außerhalb der zentralen Schneidenpartie (28') angeordnet sind.

- 22 -

39. Bohrwerkzeug nach Anspruch 37, **dadurch gekennzeichnet**, dass auch im Bereich der zentralen Schneidenpartie (28') Spanbrecherkerben angeordnet sind.
- 5 40. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 39, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nebenschneide (32) in ihrem Verlauf parallel zur Bohrerachse oder um einen Winkel bis 3° divergierend gegenüber der Bohrerachse ausgerichtet ist.
- 10 41. Wechselschneidplatte für zweischneidige Bohrwerkzeuge mit einer von einer äußeren (32) bis zu einer inneren Plattenecke (46) verlaufenden Hauptschneide (28), mit je einer an diese unter Bildung eines Schneidekeils anschließenden Spanfläche (30) und Freifläche (24), mit einer auf der der Freifläche (24) abgewandten Plattenseite angeordneten Auflagefläche (26) und mit einer die Freifläche (24) und die Auflagefläche (26) durchdringenden Durchtrittsöffnung (44) für ein Befestigungsorgan (22), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Freifläche (24) eine von einer im Bereich zwischen Durchtrittsöffnung (44) und innerer Plattenecke (46) angeordneten Scheitellinie (54) bis zur inneren Plattenecke (46) verlaufende, in Richtung Auflagefläche (26) geneigte Leitschräge (56) aufweist.
15
20
42. Wechselschneidplatte nach Anspruch 41, **dadurch gekennzeichnet**, dass die die Durchtrittsöffnung (44) enthaltende Freiflächenpartie (24) und die Leitschräge (56) im Bereich der Scheitellinie (54) einen Scheitelwinkel (β) kleiner 170°, vorzugsweise zwischen 120° und 160° miteinander einschließen.
25
- 30 43. Wechselschneidplatte nach Anspruch 41 oder 42, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Scheitellinie (54) von einer Position innerhalb einer zentralen Schneidenpartie (28') ausgeht und zu einer gegenüberliegenden Plattenkante (50) verläuft, wobei sich die zentrale Schneidenpartie

- 23 -

(28') und die gegenüberliegende Plattenkante (50) in der inneren Plattencke (46) treffen.

44. Wechselschneidplatte nach Anspruch 43, dadurch gekennzeichnet,
5 dass die Leitschräge (56) einen durch die Scheitellinie (54), einen Abschnitt der zentralen Schneidenpartie (28') und einen Abschnitt der benachbarten Plattenkante (50) begrenzten dreieckigen Umriss aufweist.
45. Wechselschneidplatte nach einem der Ansprüche 41 bis 44, dadurch
10 gekennzeichnet, dass im Bereich der zentralen Plattenecke (46) auf der Seite der Auflagefläche (26) eine Freisparung (58) angeordnet ist.
46. Wechselschneidplatte nach einem der Ansprüche 41 bis 45, dadurch
15 gekennzeichnet, dass die die Durchtrittsöffnung (44) enthaltende, äußere Freiflächenpartie (24) und die Leitschräge (56) im Bereich der Scheitellinie (54) einen Scheitelwinkel (β) kleiner 170° miteinander einschließen.
47. Wechselschneidplatte nach Anspruch 46, dadurch gekennzeichnet,
20 dass der Scheitelwinkel (β) 120° bis 160° beträgt.
48. Wechselschneidplatte nach einem der Ansprüche 41 bis 47, dadurch
25 gekennzeichnet, dass die Auflagefläche (26) über Auflagefasen (68,70) in die benachbarten, der Spanfläche (30) abgewandten Anlageflächen (48,64) übergeben.
49. Wechselschneidplatte nach Anspruch 48, dadurch gekennzeichnet,
30 dass die der Spanfläche (30) abgewandten Anlageflächen (48, 64) und deren Auflagefasen (68, 70) über eine gerundete Plattenecke (66, 69) ineinander übergehen.

- 24 -

50. Wechselschneidplatte für zweiseitige Bohrwerkzeuge mit einer von einer äußeren (32) bis zu einer inneren Plattenecke (46) verlaufenden Hauptschneide (28), mit je einer an diese unter Bildung eines Schneidekeils anschließenden Spanfläche (30) und Freifläche (24), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Freifläche (24) eine von einer abgewinkelten zentralen Schneidenpartie (28') der Hauptschneide (28) ausgehenden Scheitellinie (54) bis zur inneren Plattenecke (46) verlaufende, gegenüber der äußeren Freiflächenpartie geneigte Leitschräge (56) aufweist.

- 10 51. Wechselschneidplatte nach Anspruch 50, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leitschräge (56) und die daran im Bereich der Scheitellinie (54) angrenzende äußere Freiflächenpartie (24) einen Scheitelwinkel (β) kleiner 170° , vorzugsweise zwischen 120° und 160° miteinander einschließen.

- 15 52. Wechselschneidplatte nach Anspruch 51, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Scheitelwinkel (β) 120° bis 160° beträgt.

- 20 53. Wechselschneidplatte nach einem der Ansprüche 50 bis 52, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Scheitellinie (54) von einer Position innerhalb der zentralen Schneidenpartie (28') ausgeht und zu einer auflagenflächenseitigen Plattenkante (50) verläuft.

- 25 54. Wechselschneidplatte nach Anspruch 53, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leitschräge (56) einen durch die Scheitellinie (54), einen Abschnitt der zentralen Schneidenpartie (28') und einen Abschnitt der auflagenflächenseitigen Plattenkante (50) begrenzten mehreckigen Umriss aufweist.

- 30 55. Wechselschneidplatte nach einem der Ansprüche 41 bis 54, **gekennzeichnet durch** eine im Bereich der Spanfläche (30) angeordnete

- 25 -

Spanformmulde (90), die zumindest an einen Teil der Hauptschneide (28, 28') angrenzt.

56. Wechselschneidplatte nach Anspruch 55, dadurch gekennzeichnet,
5 dass die Spanformmulde (90) zumindest partiell in den Bereich der
zentralen Schneidenpartie (28') hineinreicht.
57. Wechselschneidplatte nach Anspruch 55 oder 56, dadurch gekenn-
10 zeichnet, dass die Spanformmulde (90) in den Bereich der an die Leit-
schräge angrenzende Spanfläche (30) heranreicht.
58. Wechselschneidplatte nach Anspruch 57, dadurch gekennzeichnet,
15 dass die Spanformmulde (90) bis in die Nähe der zentralen Plattencke
heranreicht.
59. Wechselschneidplatte nach einem der Ansprüche 55 bis 57, dadurch
gekennzeichnet, dass die Spanformmulde (90) bis an die äußere Ne-
benschneide (32) heranreicht.
- 20 60. Wechselschneidplatte nach Anspruch 59, dadurch gekennzeichnet,
dass die Spanformmulde (90) die äußere Nebenschneide (32) durch-
dringt.
- 25 61. Wechselschneidplatte nach einem der Ansprüche 55 bis 60, dadurch
gekennzeichnet, dass die Hauptschneide (28) und die Spanformmulde
(90) durch eine im wesentlichen parallel zur Hauptschneide (28) verlau-
fende Fase (92) voneinander getrennt sind.
- 30 62. Wechselschneidplatte nach einem der Ansprüche 55 bis 61, dadurch
gekennzeichnet, dass die Spanformmulde (90) eine konkave Boden-
fläche aufweist.

- 26 -

63. Wechselschneidplatte nach einem der Ansprüche 55 bis 62, dadurch gekennzeichnet, dass die Spanformmulde (90) eine teilzylindrische konkave Bodenfläche aufweist.
- 5 64. Wechselschneidplatte nach einem der Ansprüche 41 bis 63, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptschneide (28) durch im Abstand voneinander angeordnete Spanbrecherkerben (96', 96'') unterbrochen ist.
- 10 65. Wechselschneidplatte nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, dass die Spanbrecherkerben (96', 96'') außerhalb der zentralen Schneidenpartie (28') angeordnet sind.
- 15 66. Wechselschneidplatte nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, dass auch im Bereich der zentralen Schneidenpartie (28') Spanbrecherkerben angeordnet sind.
- 20 67. Bohrwerkzeug mit Wechselschneidplatte gekennzeichnet durch mindestens ein in der Beschreibung und/oder Zeichnung offenbartes Merkmal oder Teilmerkmal.
68. Wechselschneidplatte für Bohrwerkzeuge gekennzeichnet durch mindestens ein in der Beschreibung und/oder Zeichnung offenbartes Merkmal oder Teilmerkmal.

10/527292

WO 2004/024381

PCT/EP2003/009426

1/14

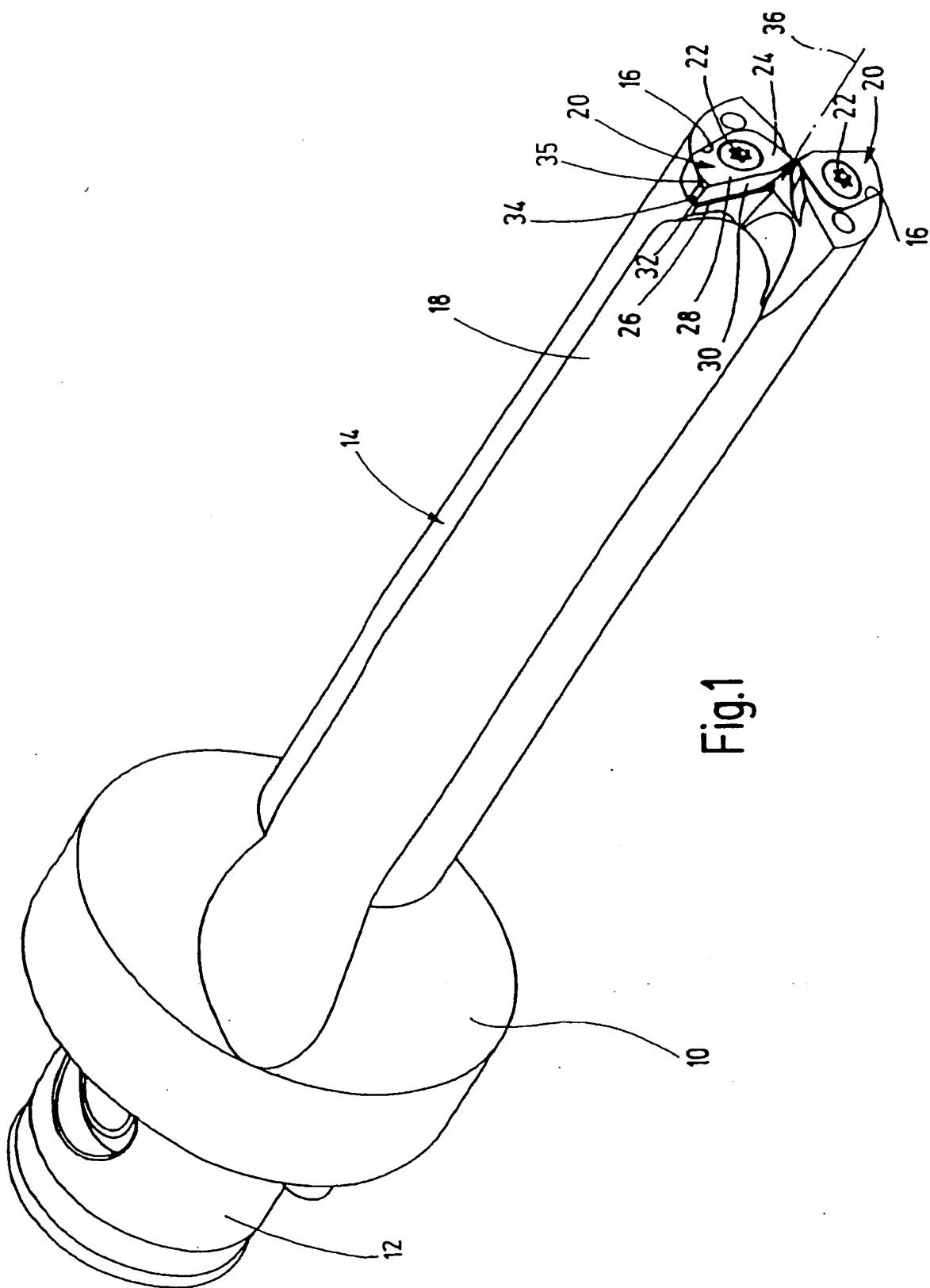


Fig. 1

10/527292

CT/EP2003/009426

WO 2004/024381

2/14

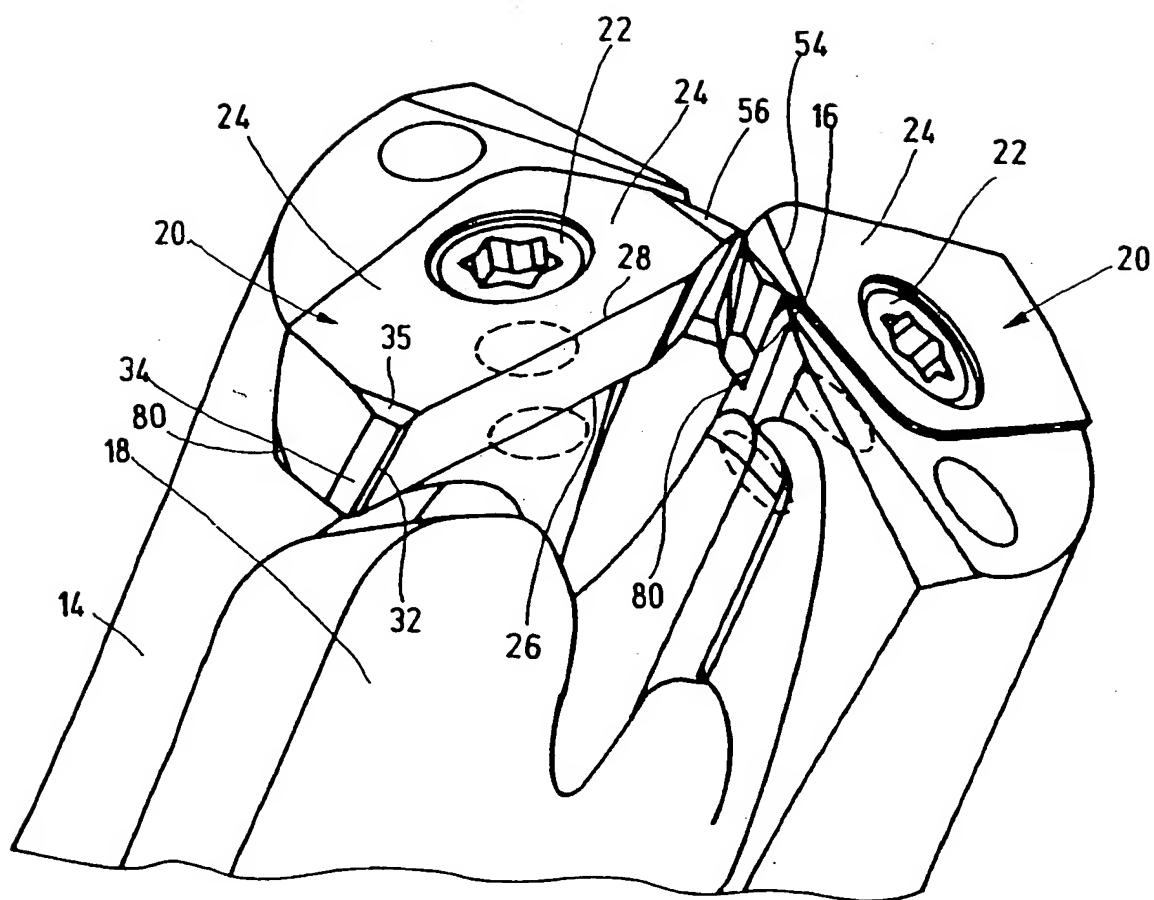


Fig.2

10/527292

CT/EP2003/009426

WO 2004/024381

3/14

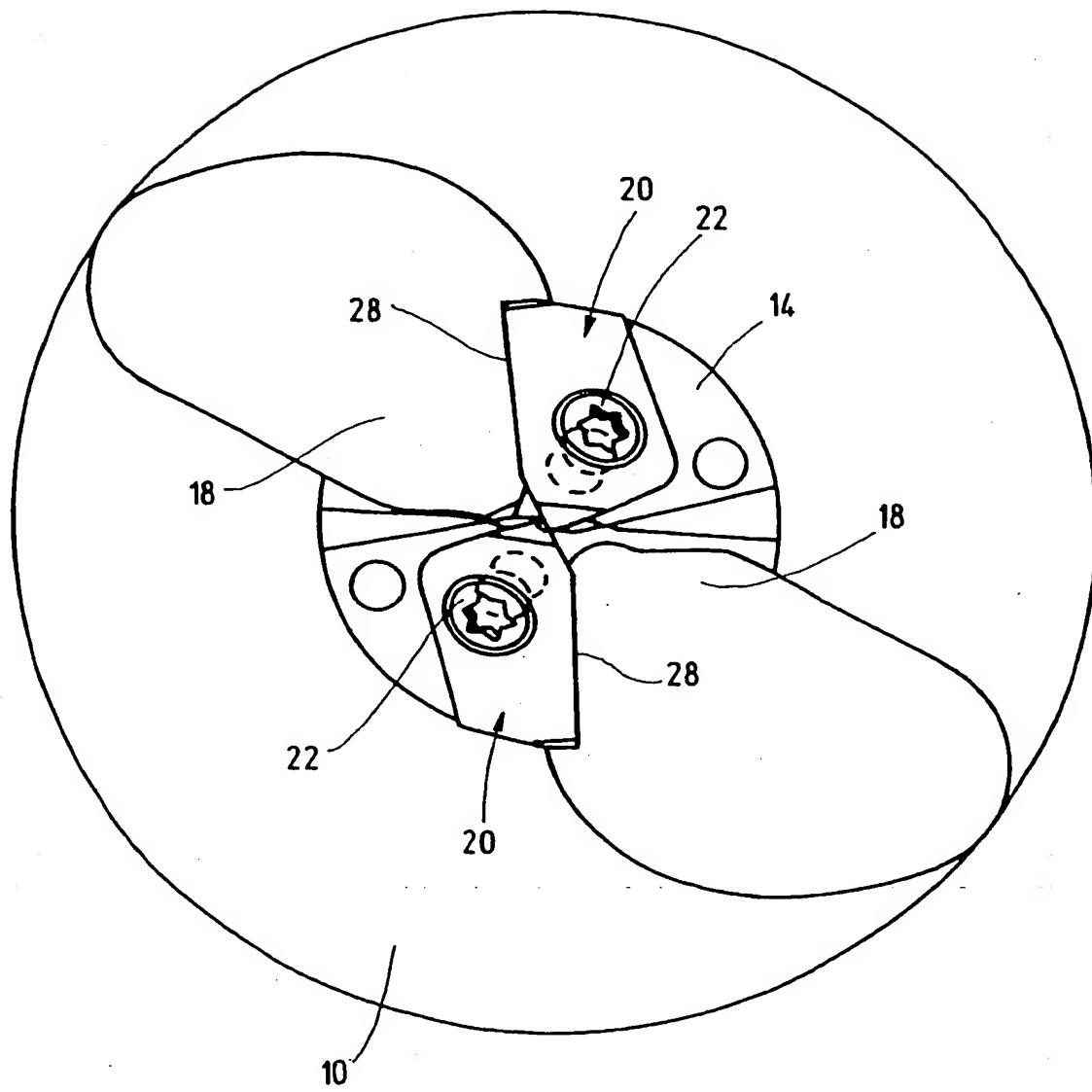


Fig.3a

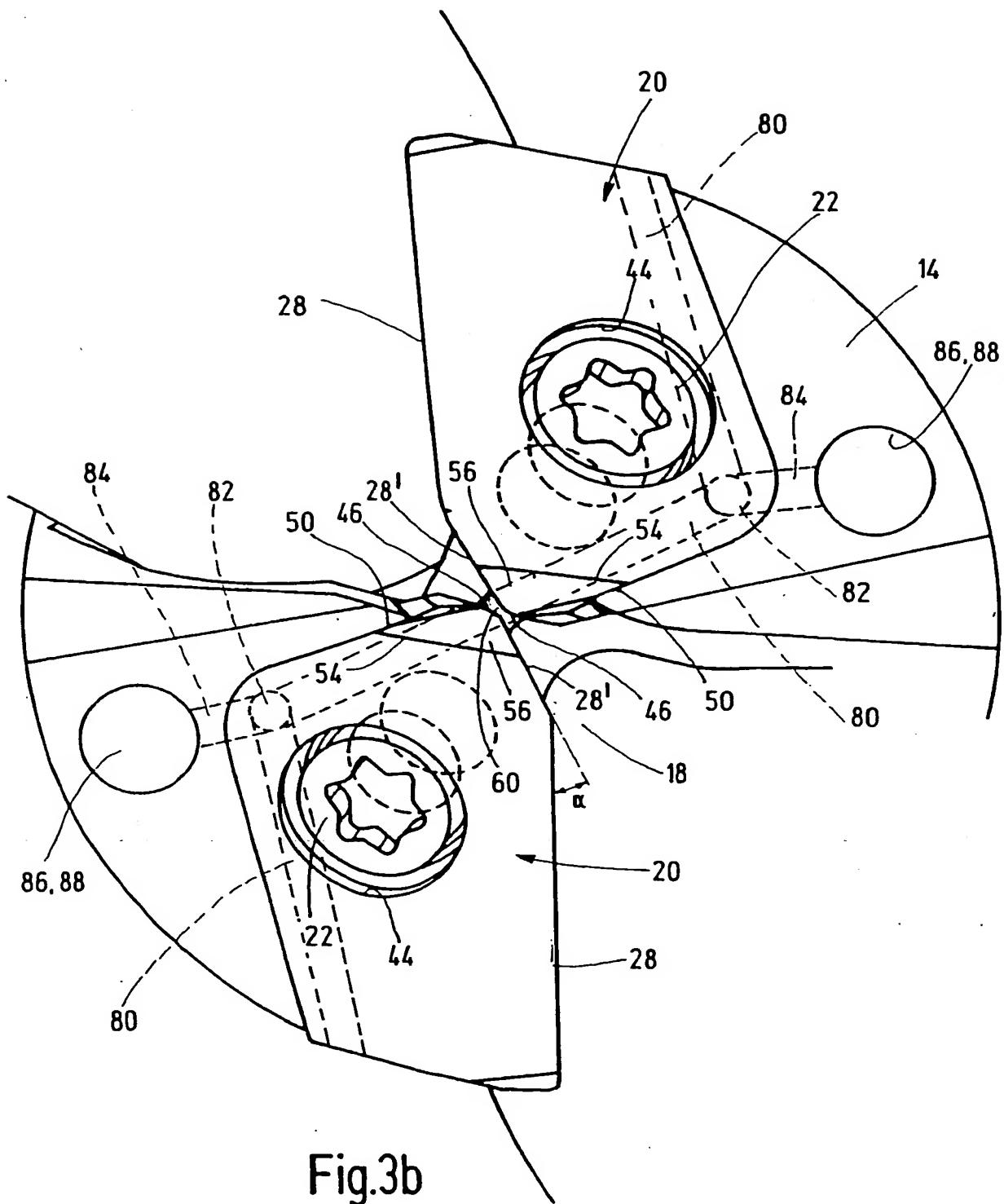
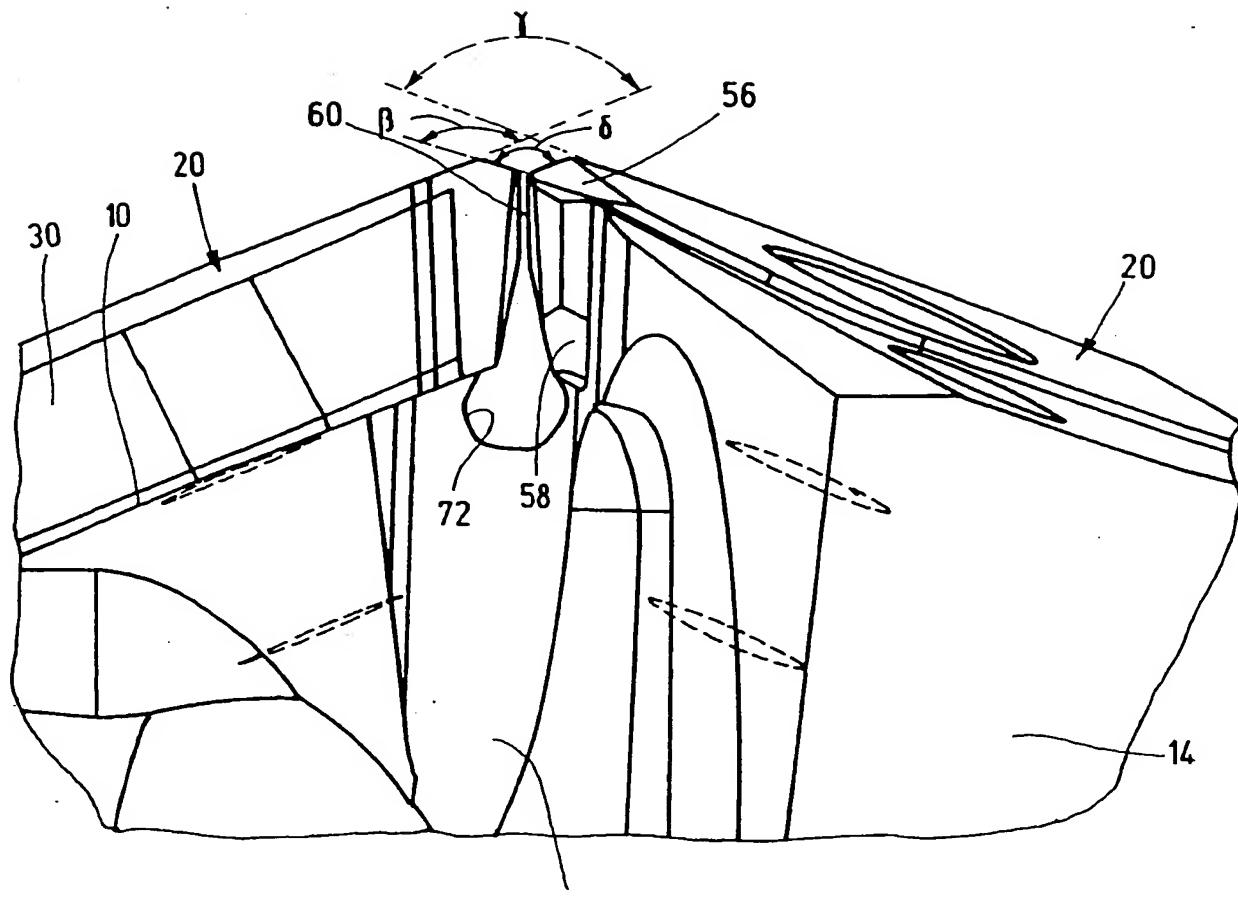


Fig.3b



18

Fig.4a

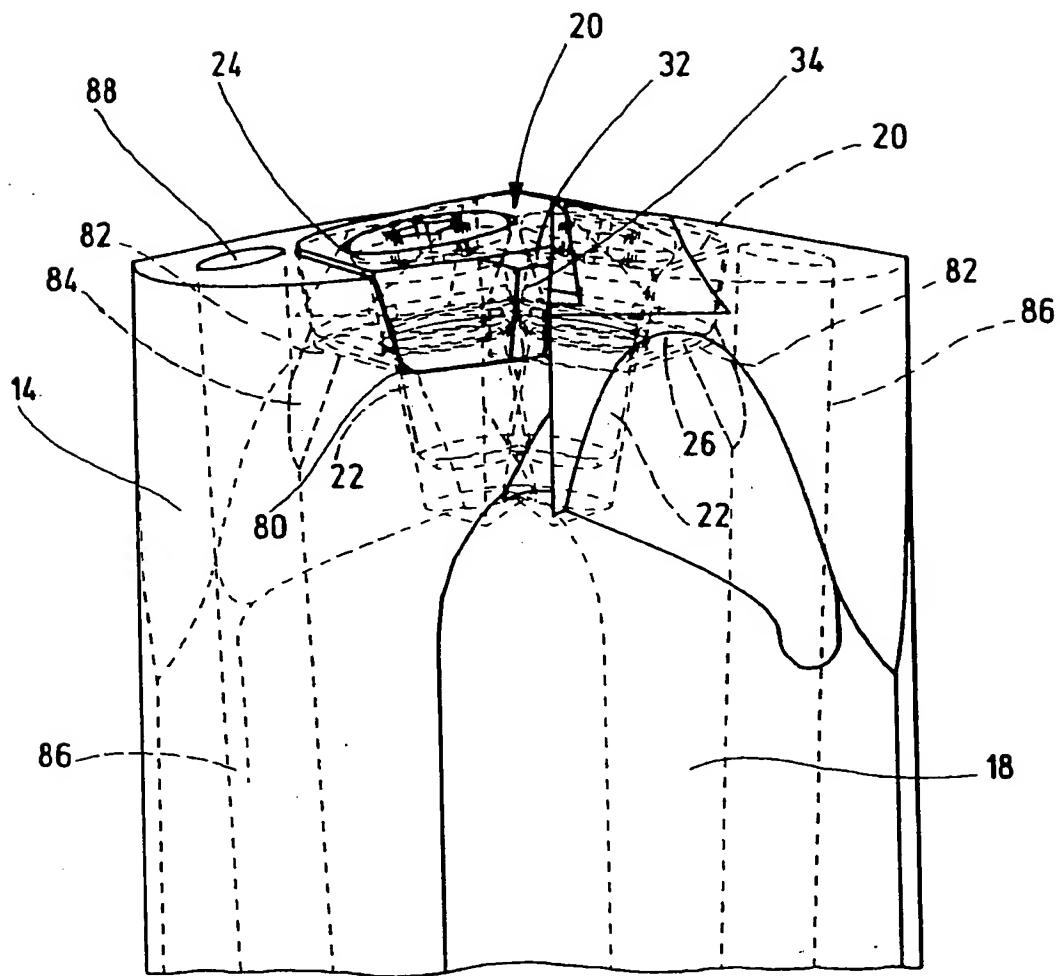


Fig.4b

10/527292

CT/EP2003/009426

WO 2004/024381

7/14

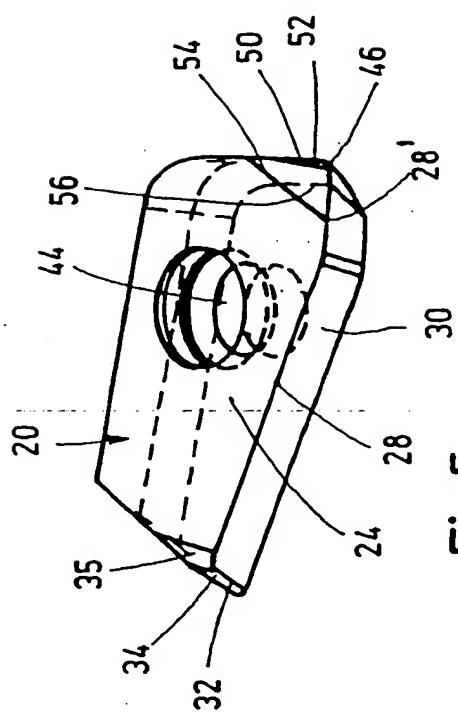


Fig.5a

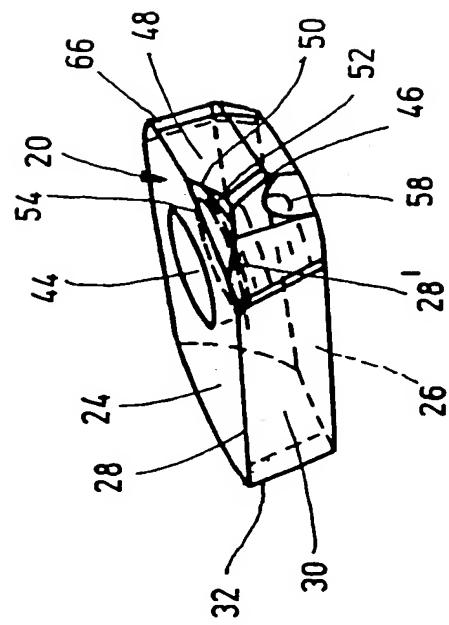


Fig.5b

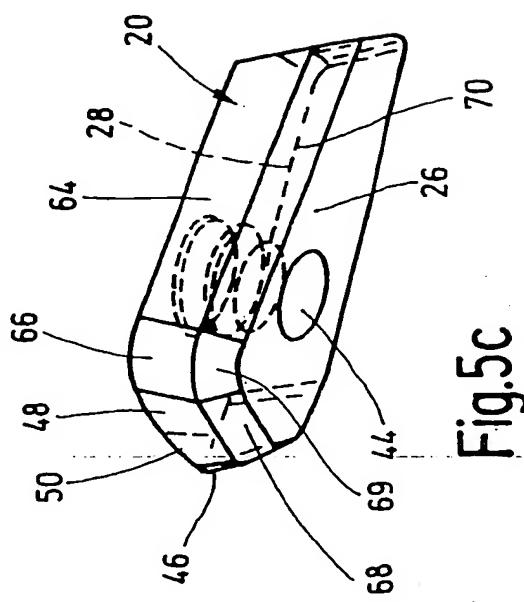


Fig.5c

10/527292

PCT/EP2003/009426

WO 2004/024381

8/14

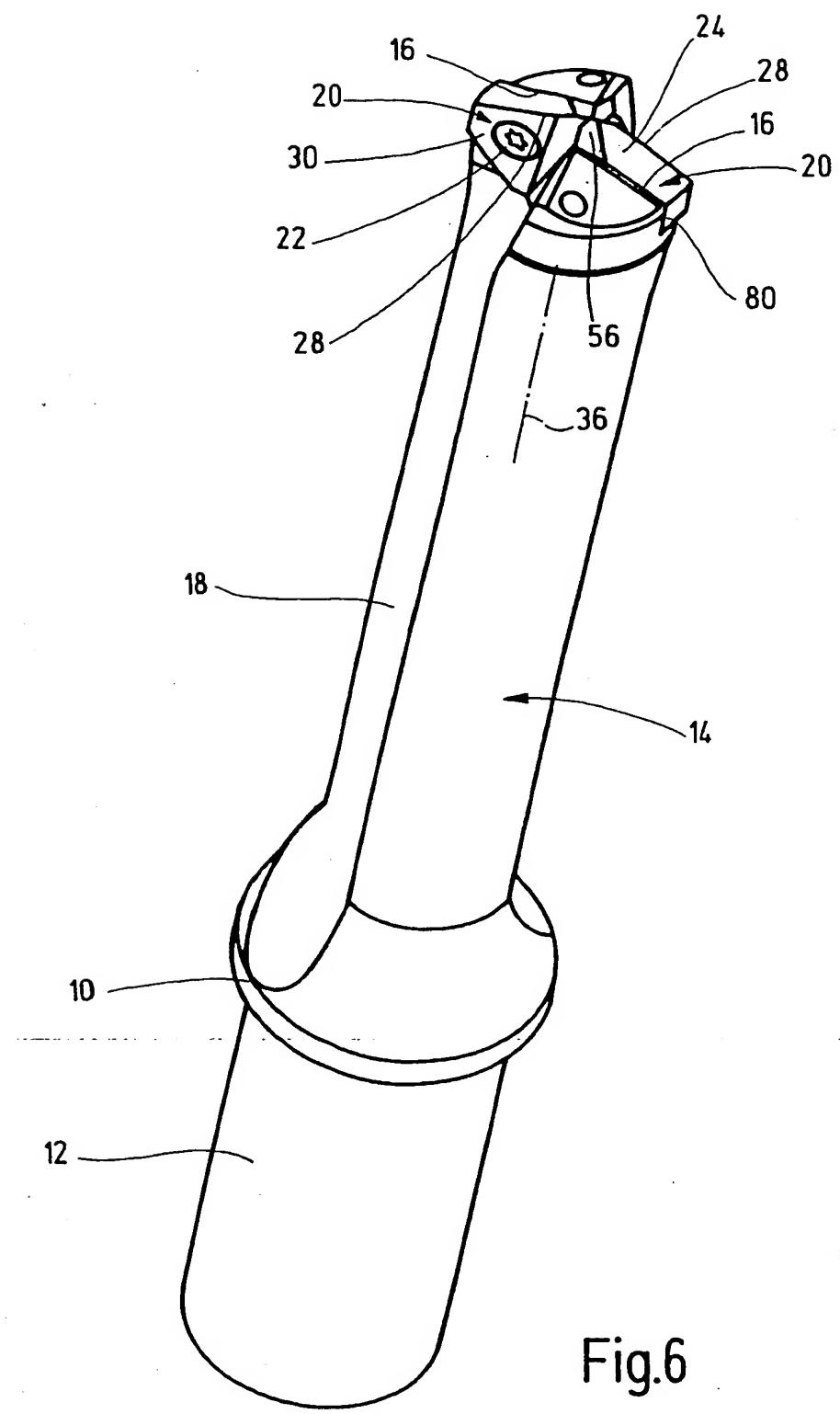


Fig.6

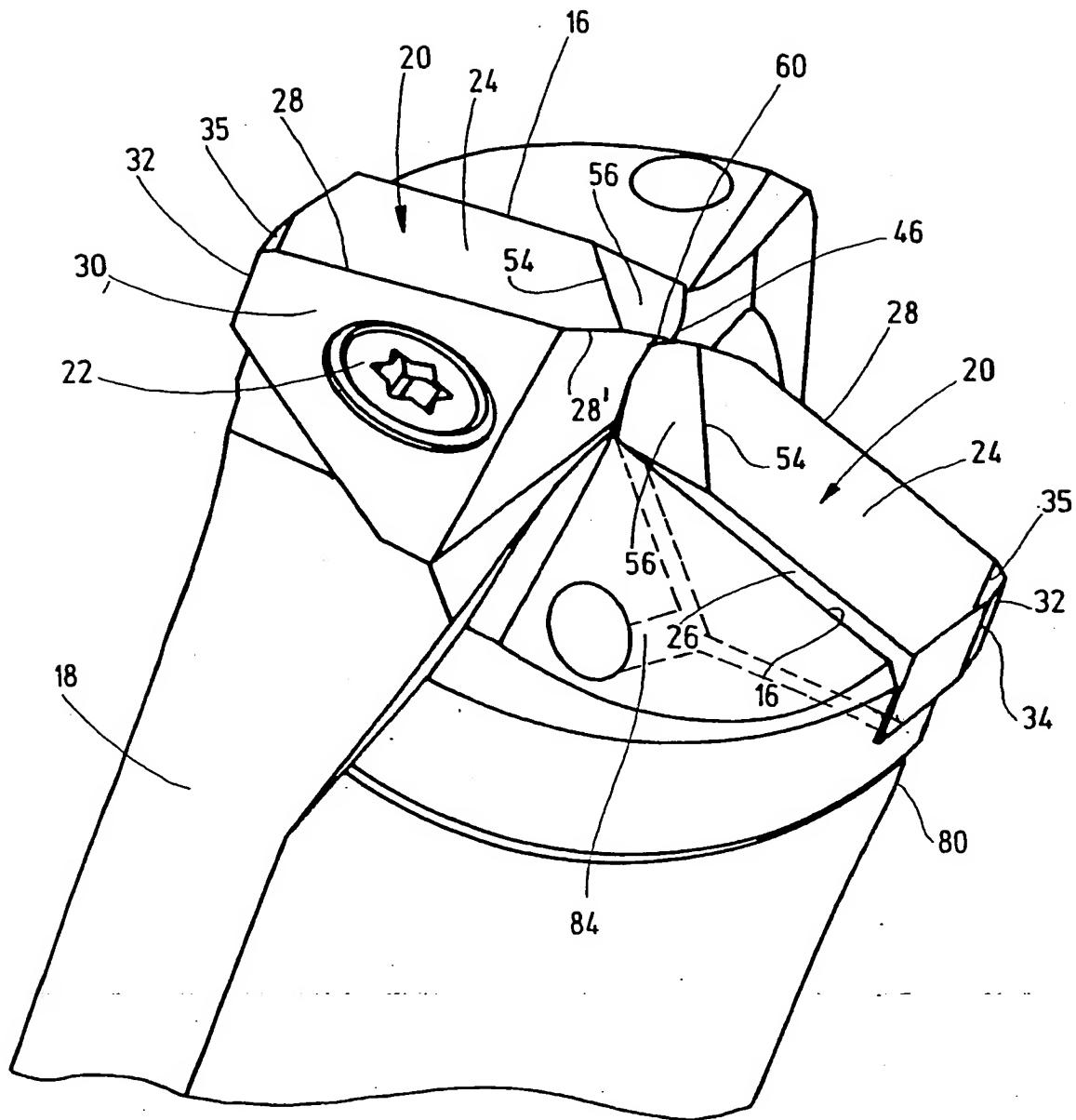


Fig.7a

10/527292

WO 2004/024381

CT/EP2003/009426

10/14

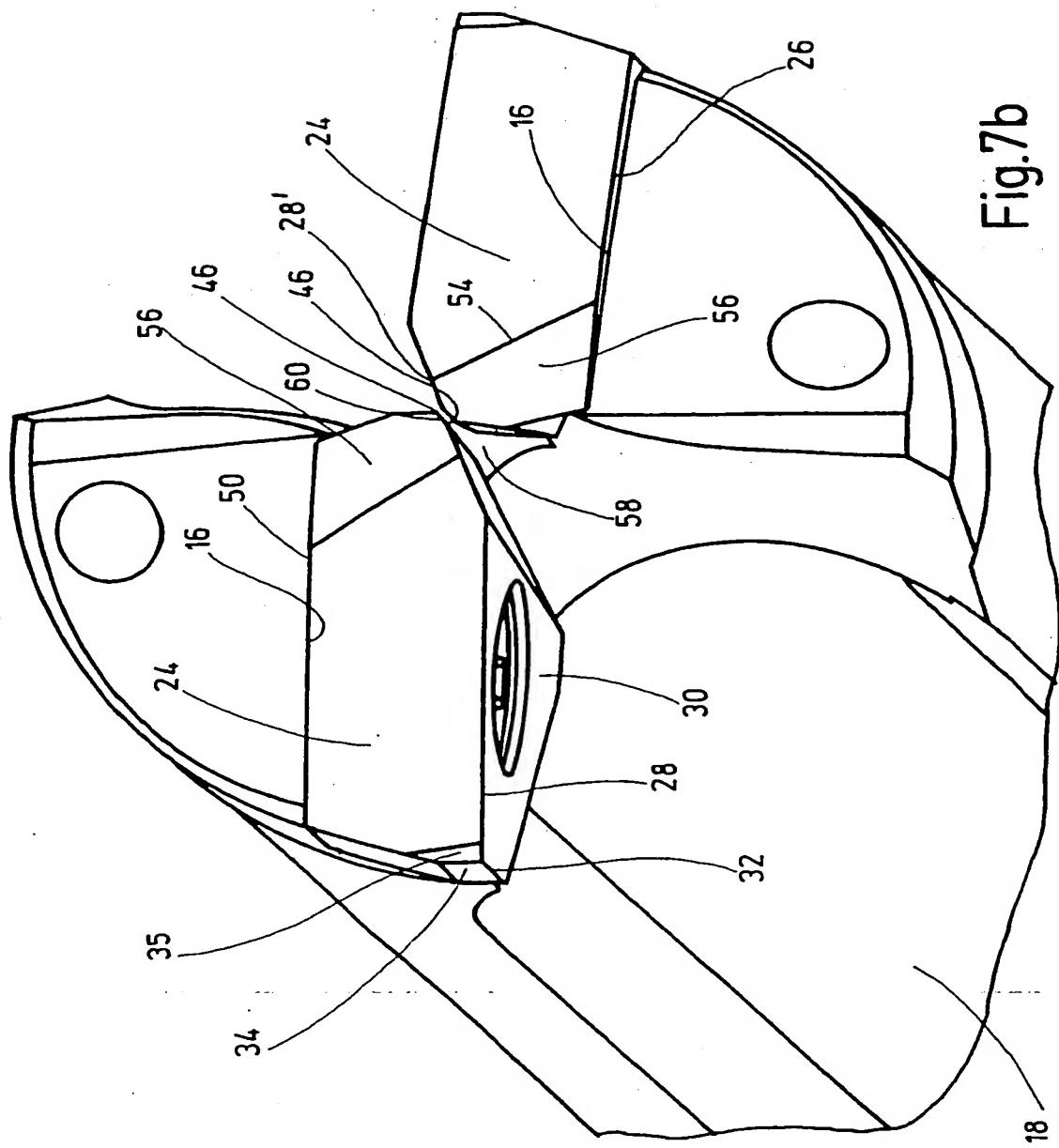


Fig.7b

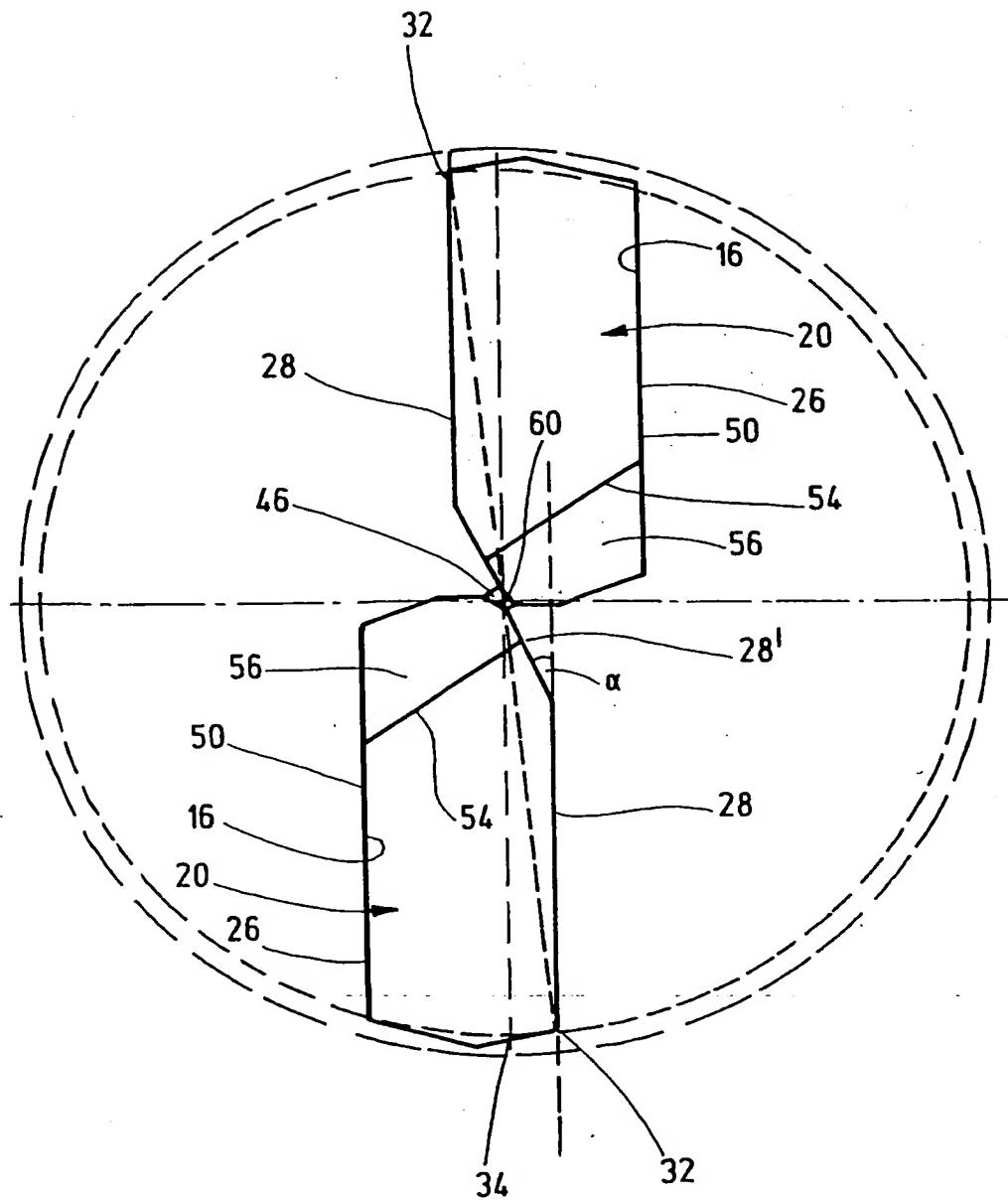


Fig.8

10/527292

CT/EP2003/009426

WO 2004/024381

12/14

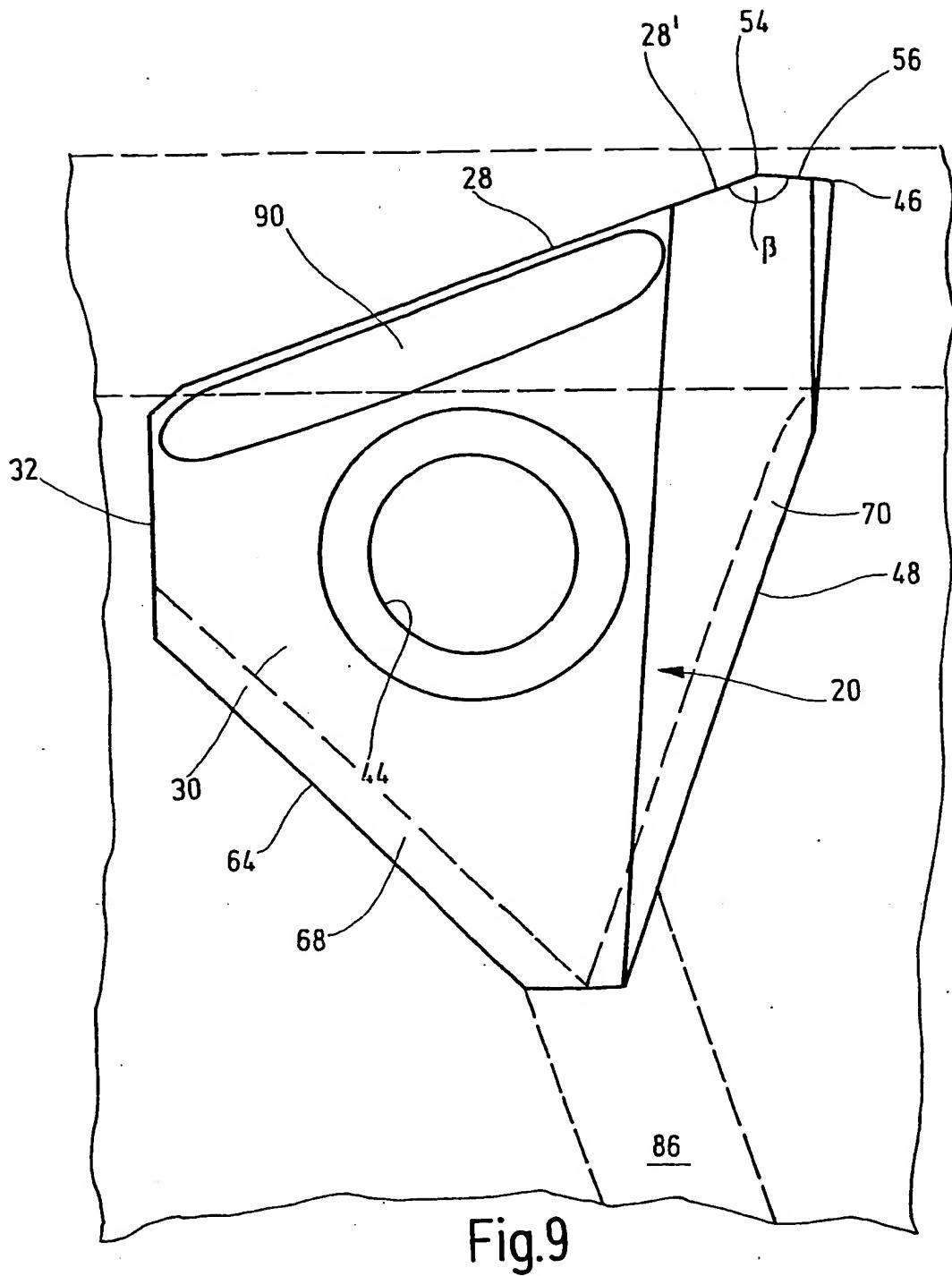


Fig.9

13/14

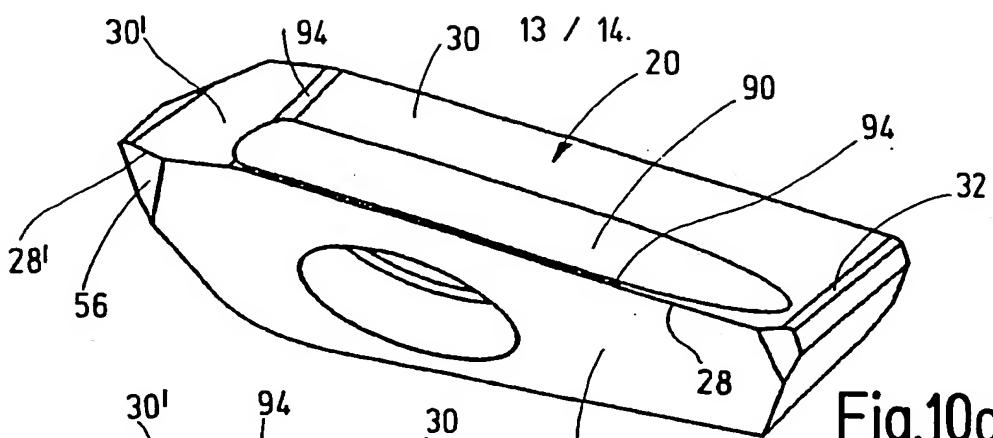


Fig.10a

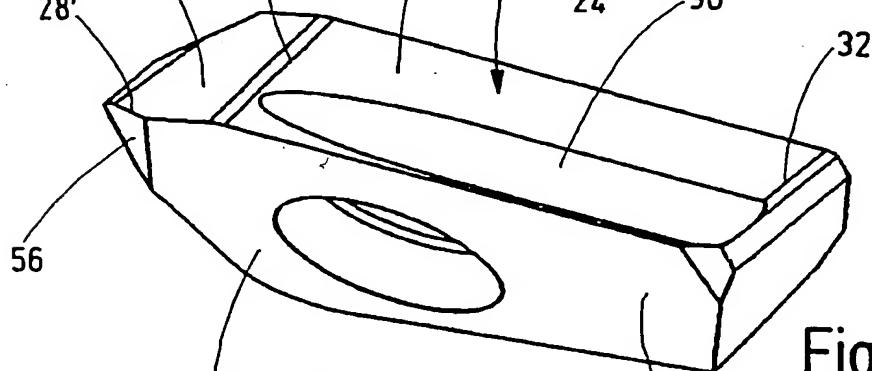


Fig.10b

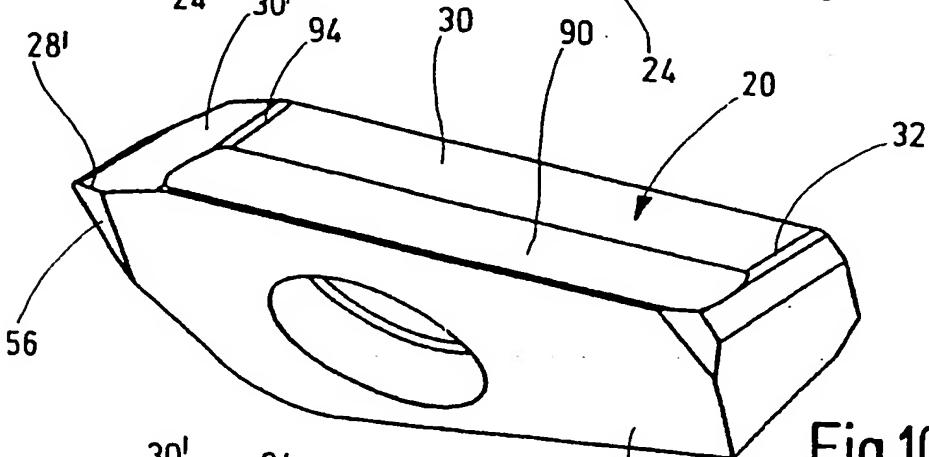


Fig.10c

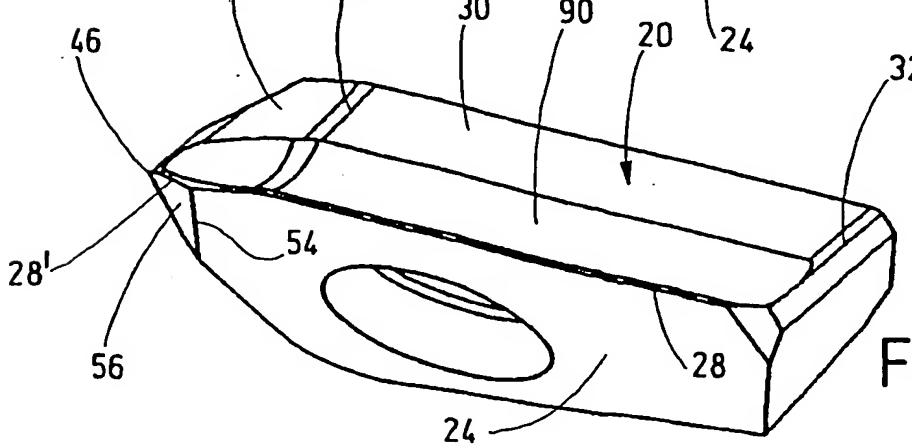


Fig.10d

